Aula

11

ECOSSISTEMAS MARINHOS

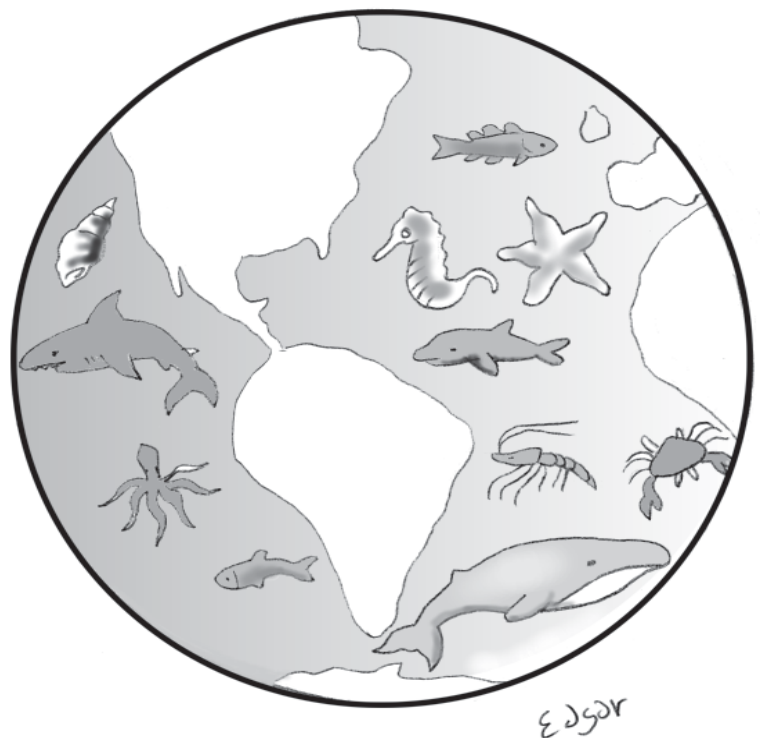
META

Apresentar os elementos necessários para que o aluno possa identificar e classificar os diferentes tipos de ecossistemas da biosfera; e mostrar o ecossistema marinho como o principal ecossistema terrestre e seus diferentes compartimentos: oceano profundo, plataforma continental, recifes e corais.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:
definir os princípios básicos para classificação dos diferentes ecossistemas da biosfera;
distinguir entre ecossistemas marinhos: oceânico, de plataforma continental, de recifes de coral, de algas marinhas, costa rochosa, praia e duna;
identificar a importância do plâncton no ecossistema marinho;
reconhecer a fontes hidrotermais como berçário de vida em ecossistemas do fundo mar;
identificar os efeitos da força Coriolis em direção das correntes marítimas;
interpretar o modelo de ecossistema marinho, usando símbolos de energia e nutrientes;
explicar a importância da diversidade de espécies no equilíbrio em um recife de coral; e
descrever o processo de formação e sucessão em um ecossistema de dunas.

PRÉ-REQUISITOS

O aluno deverá revisar os assuntos relativos ao sistema ecológico e suas propriedades e sobre o ciclo de nutrientes nos processos ecológicos

INTRODUÇÃO

Olá, caro aluno! Nesta aula, introduziremos os princi-pais tipos de ecossistemas brasileiros. Todos os ecossistemas apresentam estrutura e funcionamento similares. Onde houver condições similares, desenvolvem-se ecossistemas similares. Uma floresta tropical úmida na América do Sul, na África e na Indonésia, assim como um recife de coral no Oceano Índico é semelhante a um no Oceano Pacífico, pode-se encontrar os mesmos tipos de plantas e animais ainda que não exatamente as mesmas espécies. O deserto da Argentina é parecido com os desertos localizados em regiões da mesma zona climática nos Estados Unidos. Um tipo de ecossistema encontrado em climas similares por todo mundo chama-se bioma.

Savana africana (Fonte: http:// www.orldstory.net).

Cerrado Brasileiro (Fonte: http:// www.latinoamericana.online.info).

OS ECOSSISTEMAS

Os ecossistemas podem ser caracterizados em marinhos, de água doce, terrestres e antrópicos ou construídos. Os estudos, geralmente, voltam-se aos ecossistemas terrestres. Por facilidade de conectá-los e reconhecê-los, baseia-se principalmente nos elementos naturais tais como: clima, vegetação, hidrografia, solo, relevo e topografia. A Figura 1.1 mostra um diagrama simplificado dos principais biomas terrestres e onde cada bioma se situa em cada continente. No segundo diagrama, encontram-se as principais zonas climáticas da Terra, onde existem climas semelhantes, os ecossistemas são semelhantes. A zona climática determina o bioma existente.

DISTRIBUIÇÃO DOS PRINCIPAIS ECOSSISTEMAS DA BIOSFERA

Conhecer os principais cinturões climáticos facilita o conhecimento dos biomas. A latitude (distância do Equador) e as posições leste-oeste do continente são fatores importantes que afetam a temperatura e a pluviosidade.

Sempre há variações nas condições locais dentro de um bioma. Por exemplo, dentro da floresta setentrional de coníferas, existe uma área baixa que se enche de água e se converte em um pântano. Essa área se revela um pouco diferente da floresta que a circunda. Diferentes rochas geológicas afetam a formação do solo, causando diferenças locais. Os biomas se misturam em suas fronteiras, normalmente há um gradiente na medida em que se muda de um bioma a outro.

Em alguns lugares da Terra podem-se encontrar diferentes biomas, uns perto dos outros. As montanhas elevadas são um bom exemplo, já que diferentes altitudes são caracterizadas por temperaturas e regimes pluviométricos próprios. Ao subir uma montanha é possível observar algumas mudanças climáticas, como percorrer centenas de milhas em direção aos pólos. Portanto, em uma montanha se encontram biomas de regiões frias a poucas milhas de biomas de regiões quentes de baixa altitude. Em certos lugares da Cordilheira Andina ou das Montanhas Rochosas, simplesmente escalando, pode-se ir do deserto ao bosque de coníferas, à tundra, condições polares, etc.

À medida que se procede a descrição de vários biomas, consulte a Figura 1.1a para familiarizar-se com sua localização no hemisfério setentrional, quando se desenvolve um novo ecossistema sobre um solo aberto, ou em um novo estanque (lagoa), as espécies transladam-se e são substituídas por outras. Usualmente os ecossistemas são simples, a princípio, mas vão tornando-se cada vez mais complexos a medida que se incluem outros

organismos. As etapas neste desenvolvimento são chamadas sucessão. Durante a sucessão normalmente existe um crescimento na biomassa total, crescimento do armazenamento de nutrientes, e um aumento na diversidade das espécies participantes.

Depois de algum tempo, o contínuo crescimento se detém. Se as condições climáticas mudam levemente, o ecossistema pode variar muito pouco e tende a reproduzir-se por si mesmo: os organismos que morrem são substituídos por outros do mesmo tipo. O ecossistema está, então, em um estado de equilíbrio, e essa etapa se denomina clímax. As características do ecossistema maduro são a diversidade, um rico ciclo de nutrientes, grande armazenamento de matéria orgânica, e uma complexa rede de plantas e animais capazes de sobreviver usando luz solar e outros recursos.

Em muitas áreas florestais, em terrenos limpos abandonados, primeiro crescem ervas silvestres, posteriormente árvores coníferas e finalmente árvores robustas formando um bosque (que evitam incêndios). Em várias terras úmidas, recém devastadas, primeiro crescem plantas silvestres, logo arbustos, e eventualmente chegam ao clímax com árvores típicas dessas zonas. Os animais exercem controles importantes no processo de sucessão, tanto em disponibilidade de sementes como de diversidade.

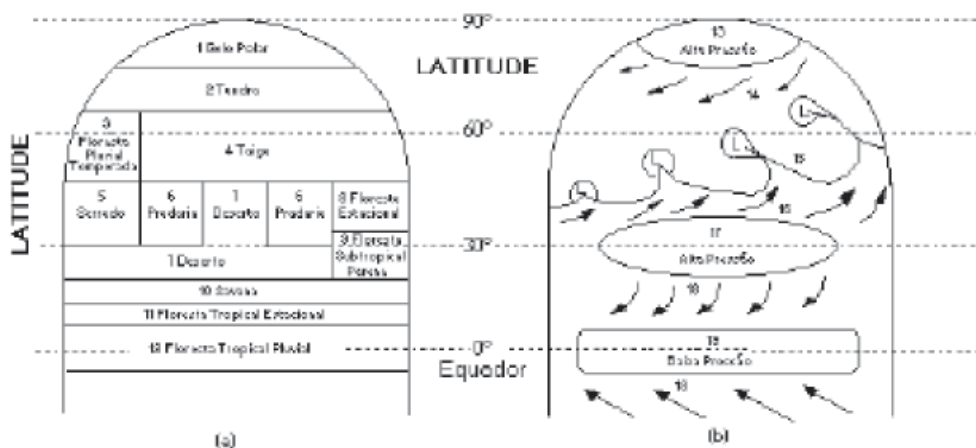



Figura 1.1 (a) Distribuição típica de biomas em um continente virtual. 1. Gelo Polar; 2. Tundra; 3. Bosque temperado pluvial; 4. Taiga; 5. Bosque de Chaparral; 6. Pradarias; 7. Deserto; 8. Bosque estacional; 9. Bosque subtropical perene. 10. Savana; 11. Selva tropical estacional; 12. Selva tropical pluvial.

1.1 (b) Zonas de ventos e precipitação pluvial em um hemisfério. 13. Alta pressão polar e ar descendente com algo de neve; 14. Ventos polares do leste; 15. Zona de frente polar e tormentos ciclônicos passando de leste a oeste, com chuva pesada e neve; 16. Ventos do oeste; 17. Alta pressão subtropical e ar descendente com algo de chuva; 18. Ventos ascendentes do leste; 19. Zona de convergência intertropical, chuvas do cinturão equatorial.

Durante a sucessão inicial, as plantas crescem e se produz muito mais matéria orgânica do que se consome. Depois, no clímax, há mais consumidores, e grande parte do que é produzido é consumido no mesmo ano.

Cada bioma tem etapas características de sucessão e característica de clímax. O conceito de sucessão e estágio clímax é muito controvertido e abstrato. A pergunta é motivo de muitas discussões, mas uma certeza é que os processos de sucessão e clímax não são constantes. O clímax de um ecossistema não é permanente, porque existem ciclos climáticos que causam mudanças no bioma. Por exemplo, quando períodos glaciais aparecem e desaparecem, as zonas climáticas que controlam o ecossistema também aparecem e desaparecem. Além disso, existem ciclos de renovações causados pelas oscilações na atividade de vida de organismos dentro do ecossistema. Por exemplo, os pastos constituem um depósito de vegetação que é consumido por manadas de ruminantes de vida livre, ou pelo fogo. Cada bioma possui diferentes modelos de oscilações. Depois que o clímax é perturbado por um fator externo ou interno, a sucessão opera novamente. As águas azuis de mar aberto, os campos de algas e os pântanos de água salgada são exemplos de ecossistemas similares no oceano, que se desenvolveram a partir de condições semelhantes. Onde o uso humano da natureza é parecido, desenvolveram-se ecossistemas similares de controle humano, como são as plantações florestais e sistemas agrícolas, algumas vezes denominados agro-ecossistemas.

CLASSIFICAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS

Os ecossistemas podem ser classificados segundo as características estruturais ou suas características funcionais (Figura 1.2). A vegetação e as principais características estruturais fornecem a base para a classificação amplamente usada de bioma para ecossistemas terrestres, a caracterização de bioma não se aplica ao meio aquático e marinho, ainda é aceito o termo ecossistema.

Os principais tipos de ecossistema da biosfera (Odum & Barret, 2007)

Ecossistemas	Tipos Característicos
Marinho	Oceano aberto (pelágico) Águas da plataforma continental Regiões de ressurgência Mar profundo (fontes hidrotermais) Estuários (enseadas costeiras, marismas
Aquáticos (Água doce)	Lênticos (lagos, lagoas) Lóticos (rios , riachos) Áreas úmidas (floresta in undades, charcos, brejos
Biomas Terrestres	Florestas pluviais tropicais perene (Mata Atlântica, Amazônica) Floresta s tropicais semidecíduas (Cerradão, Caatinga arbórea) Florestas decíduas temperada Florestas de coníferas Campos tropicais e savanas (Cerr ado) Campos temperados Tundra: ártica , alpina Chaparrais Desertos
Ecossistemas Controlados	Agrossistemas Agroflorestais Tecnoecossistemas rurais (pequenas cidade, industrias) Tecnoecossistemas urbano -industrial Urbano

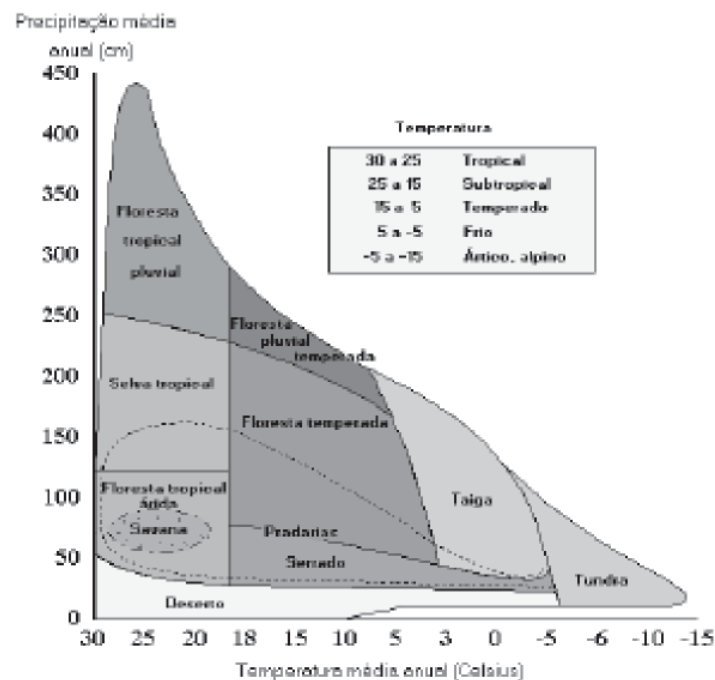



Figura 1.2 Relação de biomas com avaliação à temperatura e precipitação. Fonte: “Ecoscience: Population, Resources, Environment.”, Paul R. Ehrlich, and John P. Holden, W. H. Freeman, New York, 1977.

ECOSSISTEMAS MARINHOS

Setenta e um por cento da superfície terrestre está coberta por mares e oceanos. O oceano é importante para o mundo, pois cria chuvas, mantém temperaturas adequadas para a vida e sustenta a pesca.

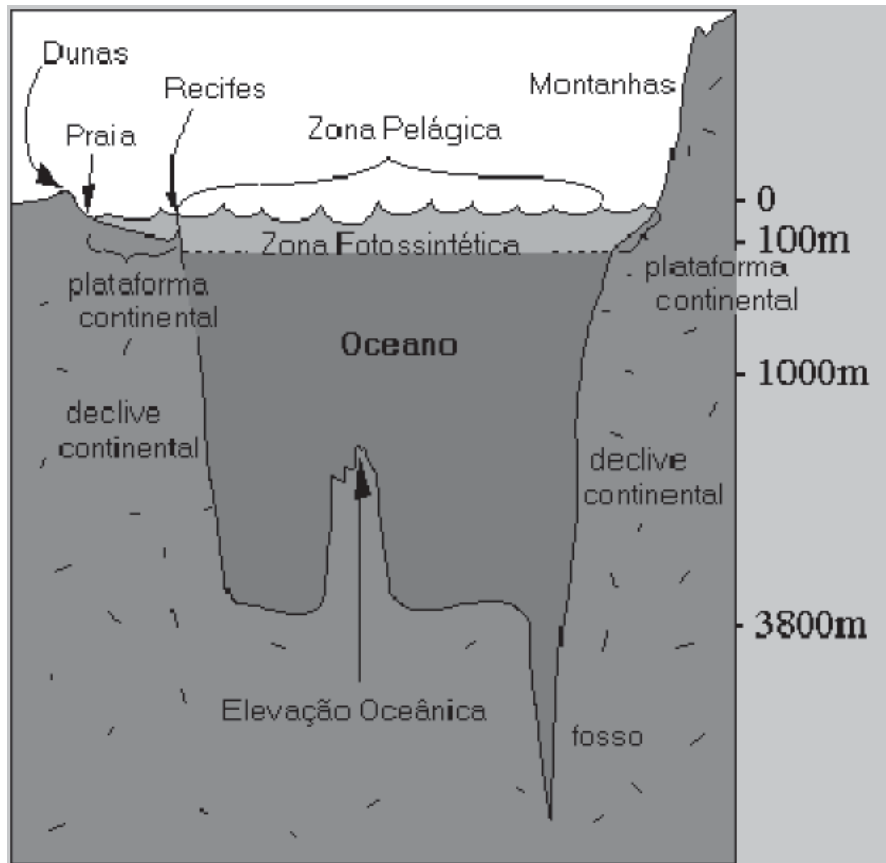



Figura 1.3 Zonas Oceânicas.

As Figuras 1.3 e 1.4 mostram zonas oceânicas. Cada zona tem um ecossistema com organismos especialmente adaptados para sua sobrevivência no meio. Na Figura 1.3, começando na costa à esquerda, se encontram: dunas, praia, plataforma continental, um recife de coral e a zona oceânica.

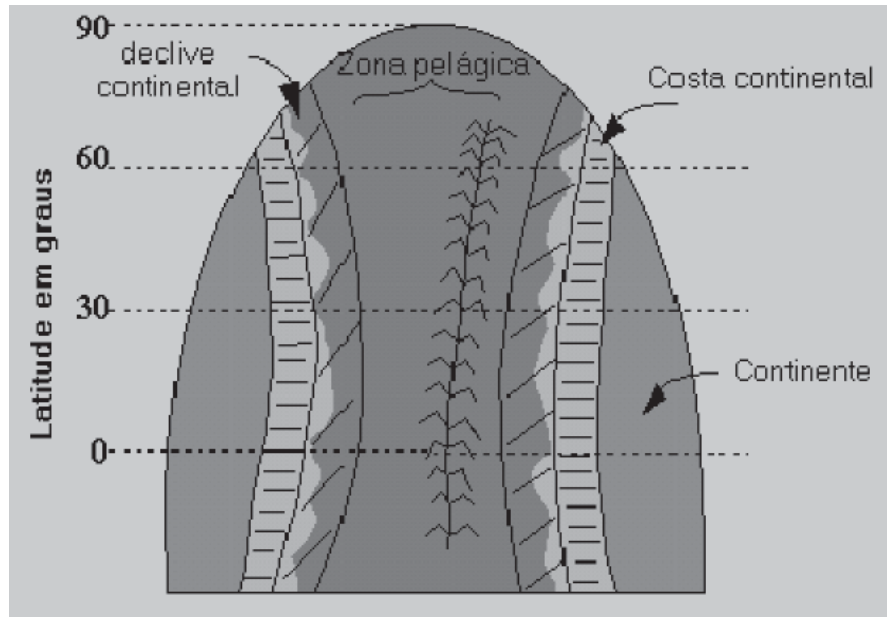



Figura 1.4 Relação dos relevos oceânicos.

ECOSSISTEMA OCEÂNICO PELÁGICO

A água da zona oceânica ou mar aberto rodeia continentes além das plataformas continentais, onde o fundo do mar cai drasticamente. Devido a pureza das águas profundas (com respeito a partículas, limo e matéria orgânica), a luz penetra profundamente. As plantas podem realizar fotossíntese até a 100 m de profundidade, ou mais. Somente alguma luz azul se dispersa novamente à superfície, é por isso que a água parece azul escura; dos satélites os oceanos azuis parecem quase negros. Recentes estudos encontraram algas que fazer fotossíntese no comprimento de onda verde.

As correntes de água no oceano são principalmente dirigidas pelos ventos predominantes que incidem na água. Os fluxos de ventos são mostrados na Figura 1.1b. As correntes marítimas dirigidas por esses ventos vão a grandes círculos como mostra a Figura 1.5. A corrente do lado oeste do oceano é muito forte. Um exemplo na Flórida é a corrente do golfo, que chega a velocidades de 2 a 20 km por hora para o norte.

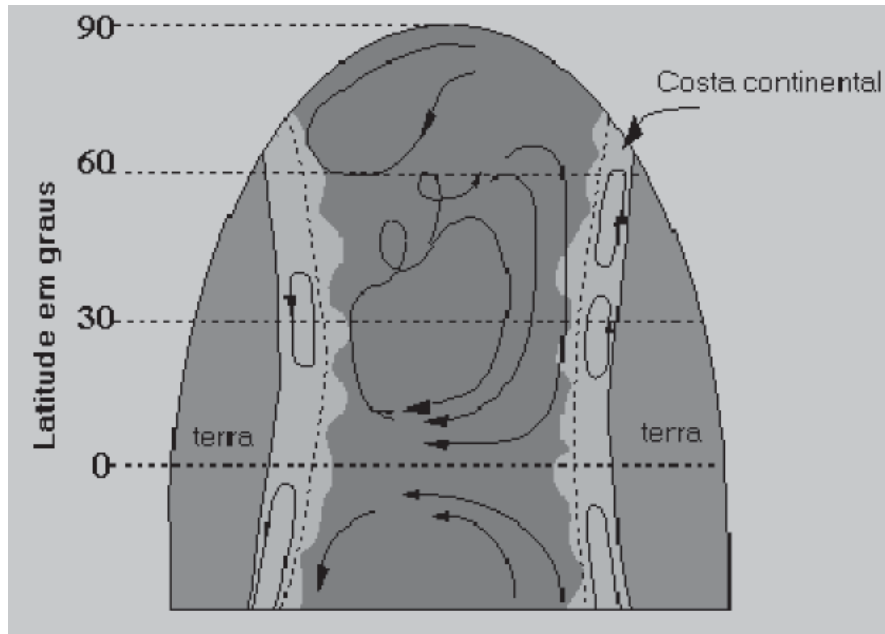



Figura 1.5 Corrente marinhas.

Em profundidades maiores existe uma contracorrente com as águas do fundo que voltam para o equador. Essas águas são muito frias, com temperatura perto do ponto de congelamento da água marinha (quase 2 ºC mais frio que o ponto de congelamento da água doce).

As águas mais profundas do ecossistema oceânico são ricas em nutrientes provenientes da decomposição, no passado, de matéria orgânica. Essa matéria foi levada ao fundo do mar por migração animal e por movimento das águas profundas. Esse movimento é chamado correntes de ressurgência. O plâncton (organismos suspendidos na água) se move junto a estas correntes.

Apesar de que a vida na área oceânica seja dispersa, também é diversa e interessante. Ela tem muitos tipos de minúsculos fitoplânctons. O zooplâncton se move perto da superfície durante a noite, quando não é tão visível para os carnívoros, e mais profundamente durante o dia. Muitos animais maiores, incluindo peixes, também se movem desde a superfície ao fundo (até 800 metros) em seu ciclo diário; são auxiliados por grandes e turbulentos remoinhos gerados pelas correntes, ventos, ondas e marés.

Esses organismos refletem o sonar (ondas sonoras), que as embarcações usam para visualizar o fundo do mar, parecendo um falso fundo marinho que sobe na noite e desce de dia. Observe a camada de dispersão na Figura 1.6.

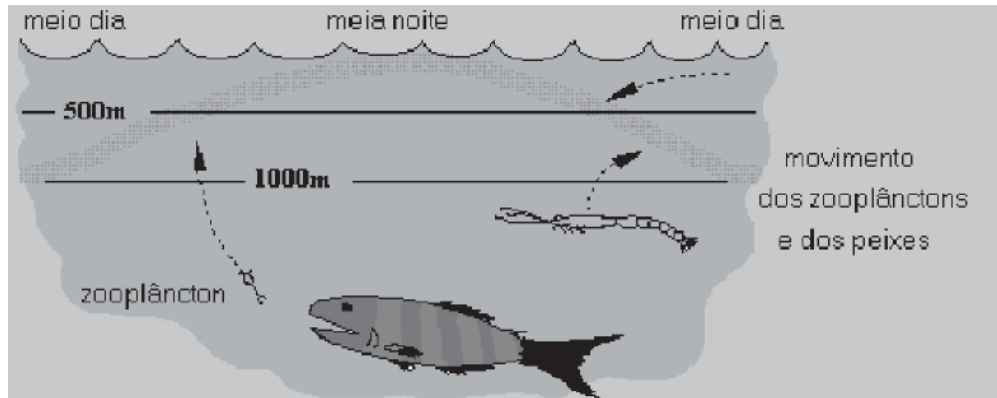



Figura 1.6 Migração diária da camada de organismos #.

Os alimentos convergem através da cadeia alimentar em peixes que nadam rápido, como o atum. A enorme variedade de animais marinhos (como o marlim e o peixe espada) são importantes atrações para turistas.

O sistema oceânico tem algas do tipo sargaço-marrom que forma colunas paralelas em direção ao vento. Ondas dirigidas pelo vento causam redemoinhos que movem o sargaço flutuante por essas linhas, onde as águas superficiais convergem e giram para voltar por outro caminho. Muitos dos animais que flutuam nesse ecossistema são azuis- brilhante, como a medusa "caravela portuguesa".

A Figura 1.7 é um diagrama de um ecossistema marinho. A organização do ecossistema tem a mesma forma básica de outros sistemas; tem fontes externas, produtores e consumidores. Como no sistema oceânico, a turbulência é de especial importância, pois causa as misturas verticais e horizontais de nutrientes e gases. A turbulência é a água com muitos redemoinhos circulares e correntes que mudam de direção constantemente. Ventos e diferenças de pressão da água mantêm a água em constante movimento. Essas energias se mostram no diagrama de sistema, como redemoinhos turbulentos e correntes de ressurgência.

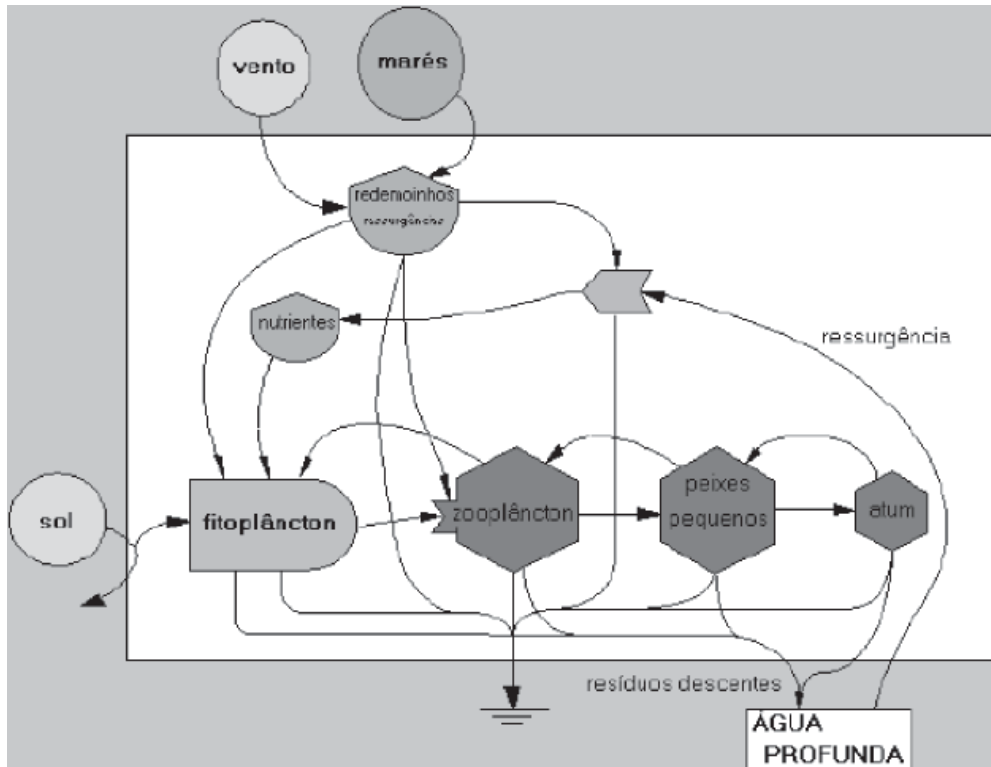



Figura 1.7 Diagrama de um ecossistema marinho mostrando fluxos de energia dentro e fora da água profunda.

O diagrama, Figura 1.7, mostra o fluxo da turbulência em direção ao fitoplâncton e zooplâncton. A turbulência mantém o plâncton em movimento, ajudando a prover suas necessidades e levando à superfície aqueles que estão no fundo do mar. O fitoplâncton é o produtor no ecossistema marinho (diatomáceas, dinoflagelados e outras algas microscópicas). O zooplâncton está composto por animais em suspensão que, em sua maior parte, se alimenta do fitoplâncton. Nestes incluem-se muitos tipos de organismos, desde protozoários microscópicos até medusas.

O diagrama do ecossistema marinho também ilustra como funciona a circulação para prover nutrientes, os materiais perdidos da rede alimentar marinha se dirigem às águas profundas antes de sua decomposição. Decomposições subseqüentes liberam os nutrientes da matéria orgânica. A água marinha de ressurgência devolve esses nutrientes perdidos à superfície onde estimulam o crescimento do fitoplâncton, e depois daí, toda a cadeia alimentar. As áreas de ressurgência criam ricas zonas pesqueiras. Observe a Figura 1.8.

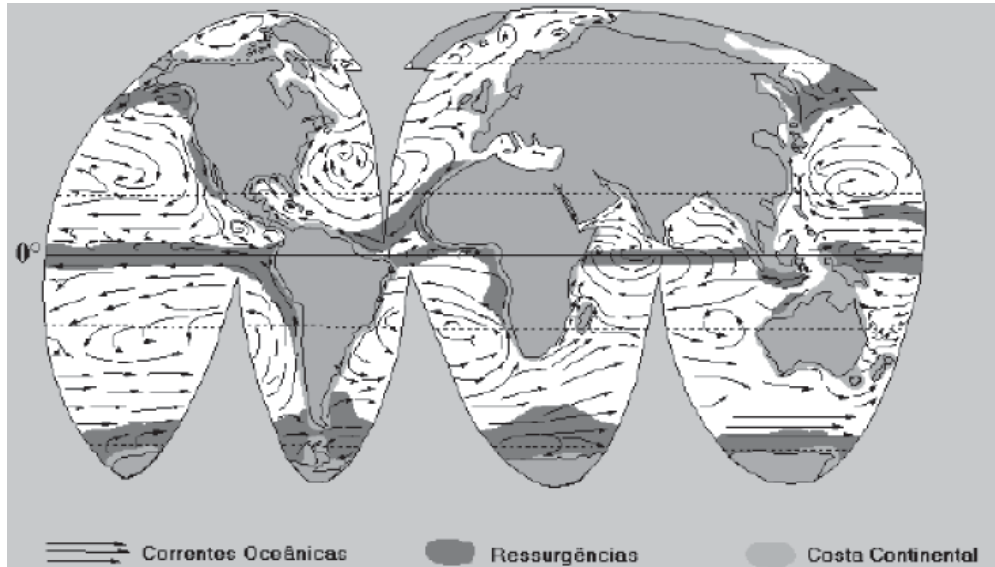



Figura 1.8 Correntes, costa continental, e áreas de ressurgência importantes para a pesca. Mapa de: Espensade, E.B., ed., 1950, Goode's School Atlas. Rand McNally, NY. Resumo de correntes oceânicas, ressurgências e costas continentais de: Scientific American, 1971, Oceanography, W. H . Freeman, San Francisco.

As baleias dependem de cardumes de pequenos camarões chamados "krill" para se alimentarem (Figura 1.9). Vivendo de fitoplâncton em águas férteis, o "krill" se desenvolve em enormes quantidades. Especialmente em águas árticas e antárticas, fortes correntes concentram fitoplâncton para alimentar o krill. Normalmente, a energia que passa através da cadeia alimentar necessitaria de vários passos intermediários para passar de organismos tão pequenos como o fitoplâncton a organismos tão grandes como as baleias, mas fortes correntes fazem que menos passos sejam necessários. Devido aos muitos anos de caça indiscriminada, é possível que haja apenas um décimo da população original de baleias hoje em dia; e algumas espécies estão correndo perigo de extinção. Tratados internacionais reduziram a caça à baleias, e algumas populações estão restabelecendo-se. Aparentemente, outros peixes, aves marinhas e gaivotas comem o krill que não é aproveitado.

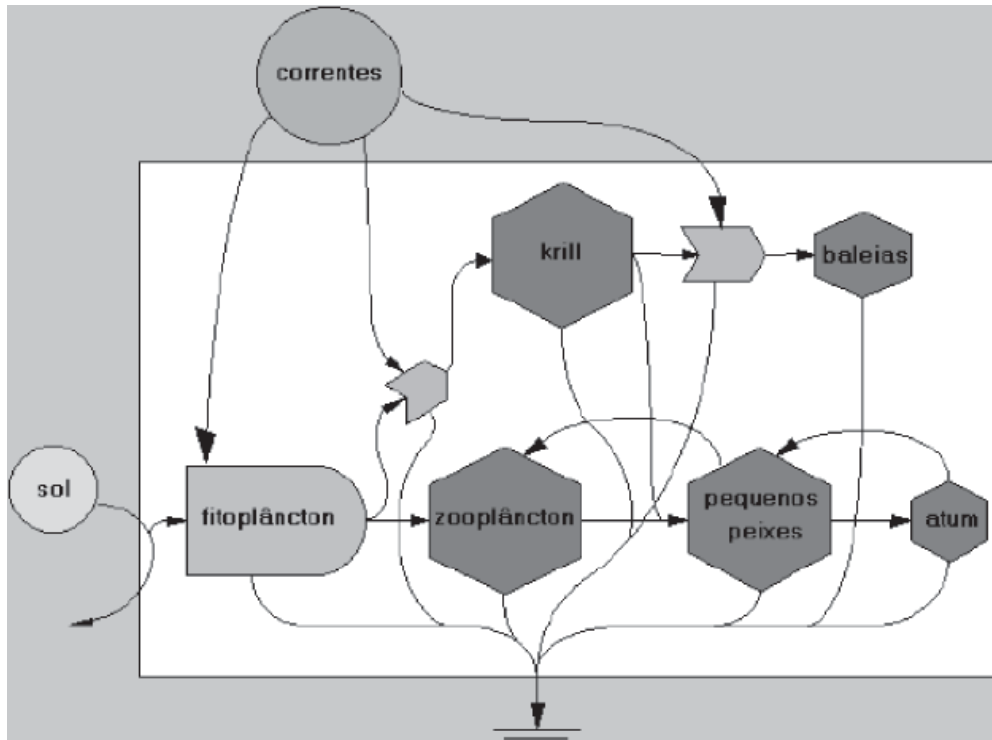



Figura 1.9 Rede alimentar de baleia e atum, mostrando o importante papel das correntes. Onde e como as pessoas se enquadram neste sistema?

ECOSSISTEMA DE PLATAFORMA CONTINENTAL

O ecossistema de plataforma continental não é tão profundo como o sistema das águas azuis, já que desde a praia o declive é de até 200 metros; assim, as águas costeiras se encontram mais influenciadas pelos ventos quentes e frios da terra; os sedimentos e nutrientes são arrastados pelo movimento das águas na praia. Os animais das zonas profundas são substituídos por outros tipos de animais que vivem no fundo arenosos, e sobre ele. A água da costa continental é mais turva e por isso parece mais verde, nela o fitoplâncton realiza mais processos fotossintéticos.

A plataforma continental também tem correntes circulares, elas são em parte originadas pelos rios. Assim que os rios entram no mar, suas águas viram à direita devido a Terra estar rodando em direção contrária (observando-se que neste caso a direção é contrária porque os rios deságuam no Oceano Pacífico; caso os rios desagüem no Oceano Atlântico, a direção é a mesma). Esse giro à direita é chamado força de Coriolis. No hemisfério sul, a força de Coriolis gira à esquerda.

As populações de plâncton e larvas de importantes espécies (como camarões, caranguejos e peixes) podem permanecer na mesma área, movendo-se junto com as águas costeiras em padrões circulares.

Muitas das espécies costeiras, quando estão prontas para procriarem, emigram a mar aberto onde há condições uniformes de salinidade e tem-

peratura. As fases juvenis geralmente retrocedem e crescem em estuários (desembocadura de rios no mar, onde há alimento em abundância por causa das correntes). Veja Figura 1.1a.

Para fazer a Figura 1.7 apropriada para o ecossistema costeiro, a caixa de águas profundas deve ser substituída pela fauna e flora do fundo do mar (também denominada bentos). Eles recebem uma chuva de coliformes fecais, células de plantas e outras matérias orgânicas da superfície, que são filtrados da água ou consumidos diretamente do fundo arenoso. As ações desses animais e dos micróbios (que ajudam ao consumo do alimento orgânico) liberam nutrientes inorgânicos que os redemoinhos devolvem ao fitoplâncton da superfície.

Algumas vezes, comenta-se que se as pessoas administrassem o mar com mais eficiência, ele poderia produzir muito mais alimentos; isso é exagero, pois a maioria dos oceanos tem pouquíssimos nutrientes e suas redes alimentares são dispersas.

Uma grande fertilidade se encontra em zonas de ressurgência nas plataformas continentais. Ali, os consumidores de resíduos, no fundo, são o começo de diversas cadeias alimentares. A maioria dos produtos marinhos de comércio mundial - peixes, caranguejos, lagostas e mariscos - são obtidos na plataforma continental. Essas áreas possuem alto movimento pesqueiro.

A quantidade de peixes marinhos pescados ao redor do mundo mostrou um aumento pronunciado na colheita de 1900 a 1970, depois o crescimento foi mais lento (Figura 1.10). Dispositivos de pesca mecânicos e navios de beneficiamento pesqueiro trazem tanto peixe que o número de algumas espécies tem sido severamente diminuído. Houve um incremento de custos de combustíveis para barcos e menos áreas que não foram sobrepesadas.

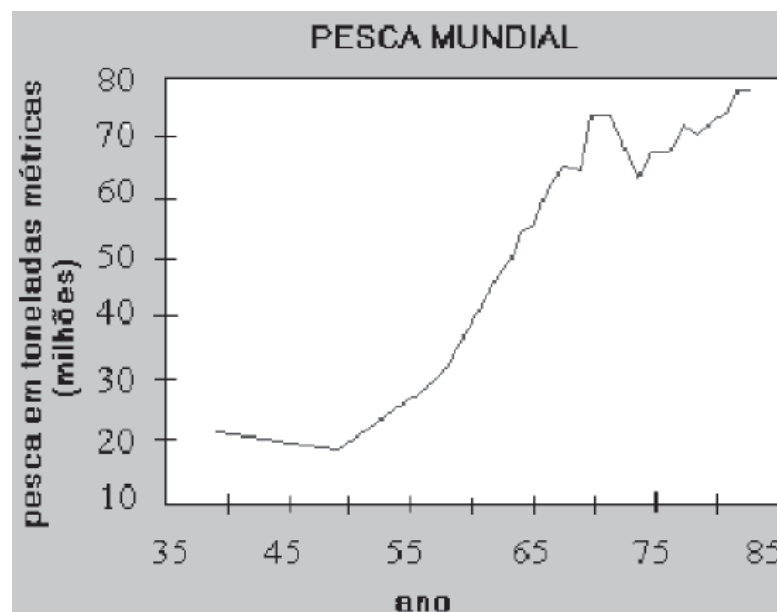



Figura 1.10 Crescimento da pesca no mundo, 1950-1982.

Todo sistema renovável que abastece energia, necessita de retroalimentação para reciclagem e controle para sobreviver. Como vemos na Figura 1.11, o homem tem retirado produtos do oceano, mas não repuseram nada ao sistema, salvo os nutrientes nas águas servidas. De qualquer maneira, ainda com uma melhor administração, o oceano não pode resolver os problemas alimentícios de nosso mundo superpopuloso.

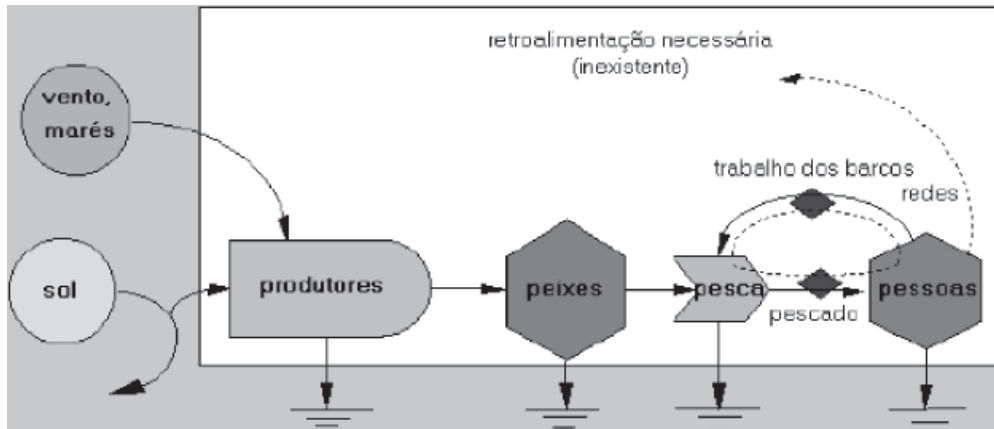



Figura 1.11 Produtos pesqueiros sem retroalimentação.

CONCLUSÃO

Nesta aula, propusemos uma via para classificar os diferentes sistemas ecológicos naturais dados as limitações empírica e lógica, o ecossistema tem influencias multi-e-interdisciplinares do conhecimento. O fator clima é importante nesta classificação e categorização devido a sua influencia direta na vegetação e na produção dos ecossistemas.

Os ecossistemas podem ser caracterizados em marinhos, de água doce, terrestres e antrópicos ou construídos. Onde existem climas semelhantes, os ecossistemas são semelhantes. A zona climática determina o bioma existente.

A distribuição dos principais ecossistemas da biosfera baseia-se no clima que permite o reconhecimento dos biomas em função da latitude (distância do Equador) e os fatores temperatura e pluviosidade. Se as condições climáticas mudam levemente, o ecossistema pode variar muito pouco e tende a reproduzir-se por si mesmo: os organismos que morrem são substituídos por outros do mesmo tipo. O ecossistema está, então, em um estado de equilíbrio, e essa etapa se denomina clímax. As características do ecossistema maduro são a diversidade, um rico ciclo de nutrientes, grande armazenamento de matéria orgânica, e uma complexa rede de plantas e animais capazes de sobreviverem usando luz solar e outros recursos. Cada bioma tem etapas características de sucessão e característica de clímax; e os processos de sucessão e clímax não são constantes. O clímax de um ecossistema não é permanente, porque existem ciclos climáticos que causam mudanças no bioma.

A classificação dos Ecossistemas tem por base as características estruturais ou suas características funcionais. A vegetação e as principais características estruturais fornecem a base para a classificação amplamente usada de bioma para ecossistemas terrestres, a caracterização de bioma não se aplica ao meio aquático e marinho, ainda são aceitos o termo ecossistema.

Ecossistemas marinhos caracterizam-se por ter setenta e um por cento da superfície terrestre está coberta por mares e oceanos. Os oceanos são importantes para o mundo, pois possibilita chuvas, mantém temperaturas adequadas para a vida e sustenta a pesca. A zona oceânica ou mar aberto rodeia continente mais além das plataformas continentais, onde o fundo do mar cai drasticamente. As correntes de água no oceano são principalmente dirigidas pelos ventos predominantes que incidem na água.

As águas mais profundas do ecossistema oceânico são ricas em nutrientes provenientes da decomposição, no passado, de matéria orgânica. Essa matéria foi levada ao fundo do mar por migração animal e por movimento das águas profundas. Esse movimento é chamado correntes de ressurgência. O plâncton (organismos suspendidos na água) se move junto a estas correntes.

Plataforma continental (Fonte: http://www.guiogeograficonet).

O ecossistema de plataforma continental não é tão profundo como o sistema das águas azuis, já que desde a praia o declive é de até 200 metros; assim, as águas costeiras se encontram mais influenciadas pelos ventos quentes e frios da terra. A água da costa continental é mais turva e por isso parece mais verde, nela o fitoplâncton realiza mais processos fotossintéticos. A plataforma continental também tem correntes circulares e fortemente influenciadas pela força de Coriolis. Os padrões de distribuição e abundância de fitoplanctons e zooplanctons movem-se junto com as águas costeiras em padrões circulares. Uma grande fertilidade se encontra em zonas de ressurgência nas plataformas continentais, o que faz deste ecossistema o mais produtivos em peixes.

RESUMO

Nesta aula, tratamos dos princípios necessários para classificar e identificar os tipos de ecossistemas da biosfera. Iniciamos com o ecossistema marinho e seus principais compartimentos. O principal ecossistema em extensão, os oceanos (pelágico), atua como reguladores do clima e das correntes marítimas. O ecossistema de plataforma continental explorado economicamente pelo homem, assim como os ecossistemas de recifes e corais com a sua rica diversidade marinhos e por fim os ecossistemas de praias e dunas nas regiões costeiras ameaçados.

ATIVIDADES

1. Pesquise e defina os seguintes termos com base no texto.
Bentos
Dunas de areia
Ecossistema clímax
Ecossistema oceânico
Fitoplâncton
Fontes hidrotermais
Força Coriolis
Pelagico
Plataforma continental
Praias
Recifes de coral
Ressurgência
Ressurgência
Sucessão
Zooplâncton

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Esta atividade, sobre a definição dos termos, tem por finalidade enriquecer o vocabulário ecológico e conceituar o ecossistema marinho.

2. Discuta o que é necessário para classificar um sistema ecológico. Como exemplo compare um lago e uma floresta.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

O objetivo é levar ao raciocínio básico e necessário de como o sistema produz, consome, acumula e perde energia e matéria. Cada sistema, portanto, tem estrutura e funcionamento com "velocidade" ou dinâmica diferente. O papel dos fatores limitantes no sistema aquático e terrestres é diferente. A partir deste raciocínio pode-se propor classificação estrutural e funcional. Os naturalistas já classificavam os ecossistemas a partir da vegetação como uma macro-característica que integra flora- fauna com o clima, água e as condições do solo. Mas o ecólogo moderno utiliza outros meios e métodos.

3. Como as atividades de construção para habitação nos ecossistemas de praias e dunas podem afetar a estabilidade e a hidrodinâmica marinha.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Muita da areia que forma parte das praias, foi trazida pelas correntes marinhas por de milhares de anos. As praias são geradas na zona de rompimento das ondas que vem a partir da praia de forma angular. As ondas enviam sua energia em correntes ao longo da praia levando areia na direção em que essas ondas rompem. Neste século ouve um aumento geral do nível mundial do mar, aproximadamente 30 cm. Algumas estruturas construídas ao nível do mar têm sido ameaçadas pelo movimento marinho; para deter a areia foram construídas paredes de rochas, com o objetivo de eliminar o fluxo normal de nova areia pela corrente, que causa mais erosão na praia.
Nas dunas a vegetação funciona como um filtro e o seu subsolo é um depósito valioso de água doce. O fluxo de hidrológico produz as lagunas que são sazonais e toda uma fauna e flora está associada a esta sazonalidade.

AUTO-AVALIAÇÃO

Sempre que concluir uma aula, faça uma auto-avaliação isso norteará suas próximas atividades, pois se ainda não estiver bem nos textos anteriores é bom não ir avante sem uma devida revisão nos conteúdos.

REFERÊNCIAS

ODUM, E. P.; BARRET, G. W. Fundamentos de ecologia. São Paulo: Thomson Learning/Pioneira, 2007.
ORTEGA, E. (Org.). Engenharia ecologica e agricultura sustentável. Uma introdução à metodologia emergética usando estudos de casos brasileiros. São Paulo: Unicamp, 2003. Disponível em <http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/index.htm>.
PINTO-COELHO, R. M. Fundamentos em ecologia. Porto Alegre: Artmed, 2000.
RICKLEFS, R. E. A economia da natureza. [Cidade]: Guanabara Koogan, 2003.
TOWSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. Fundamentos em Ecologia. Porto Alegre: Artmed, 2006.